

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(43) 国际公布日:
2005年9月1日 (01.09.2005)

PCT

(10) 国际公布号:
WO 2005/080070 A1

(51) 国际分类号⁷: B30B 1/32, B21C 23/21, B21D 22/00

(21) 国际申请号: PCT/CN2005/000158

(22) 国际申请日: 2005年2月4日 (04.02.2005)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
200410010699.6 2004年2月23日 (23.02.2004) CN

(71) 申请人(对除美国以外的所有指定国): 吉林大学
(JILIN UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国吉林省长春市
前进大街2699号, Jilin 130012 (CN).

(72) 发明人; 及
(75) 发明人/申请人(仅对美国): 宋玉泉(SONG, Yuquan)
[CN/CN]; 王明辉(WANG, Minghui) [CN/CN]; 管晓芳
(GUAN, Xiaofang) [CN/CN]; 中国吉林省长春市前进
大街5988号超塑性与塑性研究所, Jilin 130025 (CN).

(74) 代理人: 永新专利商标代理有限公司北京办事处(NTD
PATENT & TRADEMARK AGENCY LTD.,
BEIJING OFFICE); 中国北京市金融大街27号投资
广场A座10层, Beijing 100032 (CN).

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护):
AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL,
PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU,
ZA, ZM, ZW

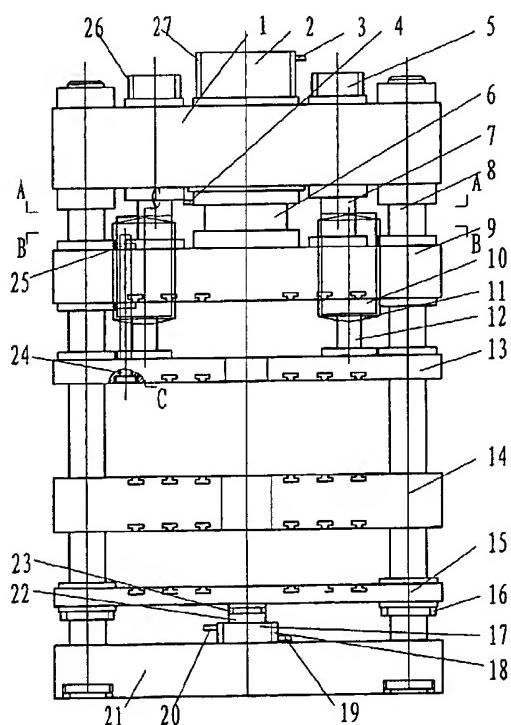
(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护):
ARIPO(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚专利(AM, AZ, BY,
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲专利(AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), OAPI(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

本国际公布:
— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码和其它缩写符号, 请参考刊登在每期
PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

(54) Title: DOUBLE ACTING ADJUSTABLE HYDRAULIC PRESS

(54) 发明名称: 上下均为双动的可调式液压机



(57) Abstract: The present invention discloses a double acting adjustable hydraulic press, specially suitable for the cylindrical gears formed by stamping or expanding, plugging up forging and the metal cold forming or metal hot forming of punching, finishing, flanging and drawing of sheet materials. The press involves four columns, an upper beam, a main slide block, a hold down slide block, a fixing worktable, a floating worktable and a lower beam. The hydraulic chamber of master cylinder fixed in the upper beam communicates to the hydraulic chamber of the auxiliary cylinder, the plunger of master cylinder connects to the main slide block and drives it. The hydraulic chamber of gas/liquid power accumulator fixed in the main slide block communicates to the hydraulic chamber of hold down cylinder, the plunger of hold down cylinder connects to the hold down slide block and drives it. The plunger of ejecting cylinder fixed in the lower beam connects to the floating worktable and drives it.



(57) 摘要

本发明涉及一种上下均为双动的可调式液压机，特别是适用于镦挤、胀挤复合精成形的圆柱齿轮及闭塞锻造及板材冲裁、精整、翻边、拉延金属塑性冷成形或热成形。它由立柱和上横梁、主滑块、压边滑块、工作台、浮动工作台和下横梁组成。固设在上横梁上的主缸的液压腔与固设在上横梁上的辅助缸的液压腔连通，其柱塞驱动连接主滑块，固设在主滑块上的气液储能器的液压腔与固设在主滑块压边缸的液压腔连通，压边缸的柱塞驱动连接压边滑块，固设在下横梁上的顶出缸的柱塞驱动连接浮动工作台，从而大大地简化了现行液压机的液压系统的结构，降低了能量损耗，提高了加工工件的精度和生产效率。

上下均为双动的可调式液压机

技术领域

本发明涉及金属塑性加工的液压机，特别是适用于镦挤、胀挤复合精成形的圆柱齿轮及闭塞锻造及板材冲裁、精整、翻边、拉延金属塑性冷成形或热成形的上下均为双动的可调式液压机。

背景技术

在现代制造的塑性成形技术中，液压机占有相当重要的地位，如图 14 的液压机是现有上部为双动、下部为单动的典型液压机，它由充液缸 64、主缸 65、上横梁 66、压边缸 67、主滑块 68、压边滑块 69、操纵装置 70、液压系统 71、工作台 72、顶出缸 73 组成，这种液压机采用在工作台 72 的上方的压边滑块 69 压边、主滑块 68 成形，在工作台下方只有顶出缸 73，而且顶出缸只能起顶料作用，不能同时进行反向压边的复合成形；在用于镦挤和胀挤复合成形、闭塞锻造，板材的拉延、精整、切边、冲孔、翻边以及它们之间的复合工艺等时，为了简化工序，提高成形效率、材料利用率和工件精度，都需要在上下均为双动的液压机上进行，这便增加了液压机结构的复杂性和制造成本，而且还存在一些技术难题亟待解决。

发明内容

本发明的目的在于克服上述存在的问题，提出一种能够正反向压边和成形的上下均为双动的可调式液压机，以降低制造成本、提高生产效率，而且易于操作，更适于复合成形工艺对加工设备的技术需求。

本发明的上述目的是这样实现的，结合附图说明如下：

一种上下均为双动的可调式液压机，由主体和液压系统组成，其主体包括立柱 8 和穿置固定在立柱 8 的上下端的上横梁 13、下横梁 21，与立柱 8 呈滑动配合的主滑块 9、压边滑块 1，以及装在立柱 8 上的固定工作台 14 和浮动工作台 15，固设在上横梁 1 上的主缸 2 的柱塞 6 和固设在上横梁 1 上的四个辅助缸 5 的柱塞 7 驱动连接主滑块 9，固设在主滑块 9 中的气液储能器 11 的液压腔与固设在主滑块 9 中的压边缸 10 的液压腔由连通管 32 连通，压边缸 10 的柱塞 12 驱动连接压边滑块 13，在顶出缸柱塞 22 的上端面可以卡装工装模具或顶出模，在顶出缸柱塞 22 的上部设有顶起浮动工作台的卡环槽 23，卡环槽 23 可以装卸卡环，装上卡环后，顶出缸柱塞 22 可将浮动工作台 15 顶起到预定的高度。

所述的固定工作台 14 设在压边滑块 13 与浮动工作台 15 之间，浮动工作台 15 设在固定工作台 14 与下横梁 21 之间，浮动工作台 15 与立柱 8 呈滑动配合，顶出缸 17 固设在下横梁 21 上，顶出缸 17 的柱塞 22 可穿过浮动工作台 15 的中心孔。

所述的固设在主滑块 9 上的气液储能器 11 的气囊 34 中的高压氮气 35 的气压与气液储能器的液压腔中的高压油 33 的液压相平衡，高压油 33 通过连通管 32 与压边缸 10 的液压相平衡，充气阀 36 和压力表接口 37 设在气液储能器 11 上。

所述的主缸 2 和四个辅助缸 5 固设在上横梁 1 中，主缸 2 和四个辅助缸 5 的上液压腔和下液压腔分别由连通管 28 和连通管 29 连通，在主缸 2 上设有可兼作回程排油管的加载液压管 3 和可兼作加载排油管的回程液压管 4，加载液压管 3 和回程液压管 4 与高压液源连通，回程排油管 4 和加载排油管 3 与油箱连通。

所述的主滑块 9 和压边滑块 13 之间穿置回位拉杆 24，通过螺接在拉杆 24 上端部的限位螺母 25 调节两滑块之间的最大间距。

所述的顶出缸柱塞 22 上部设有顶起浮动工作台 15 的卡环槽 23，在卡环槽中，装上卡环后，顶出缸柱塞 22 能将浮动工作台 15 顶起到预定的高度，并用浮动工作台限位固定螺母 16 将浮动工作台 15 锁死。

在所述的主缸 2、辅助缸 5、压边缸 10 和气液储能器 11 及顶出缸 17 的外壁上分别设有水冷套 27、26、30 和 31 及 18，在每个水冷套中设有螺旋隔离板 59，气液储能器的水冷套 31 与压边缸水冷套 30 的上端和下端分别有连通管 57 和 58，主缸水冷套 27 与辅助缸水冷套 26 的上端和下端分别有连通管 62 和 63。

所述的主缸水冷套 27 的上端和下端分别设有进水口 60 和出水口 61，气液储能器水冷套 31 的上端和下端分别设有进水口 55 和 56，在顶出缸水冷套 18 的上端和下端也设有进水口和出水口，水冷套所有的进水口都与冷却系统的出水口连接，水冷套所有的出水口都与冷却系统的进水口连接。

所述的气液储能器 11 的气囊 34 可用活塞 39 和密封圈 40 代替。

本发明在上横梁与压边滑块之间设置主滑块，固设在主滑块中的压边缸的柱塞驱动连接压边滑块，顶出缸固设在下横梁上，在压边滑块与浮动横梁之间设置固定工作台，在固定工作台与下横梁之间设置与立柱呈滑动配合的浮动工作台，其特征在于：在上横梁中主缸四周设有四个对称均布的辅助缸，主缸和辅助缸的上液压腔和下液压腔分别通过油管相连通；在主滑块上设有两个气液储能器和四个压边缸，每个气液储能器的高压油腔与每两个压边缸的液压腔通过油管相连通；借助固设在下横梁中顶出缸柱塞上的卡环，可驱动浮动工作台，浮动工作台的限位螺母可将其固定在预定的高度；主滑块和压边滑块之间穿置压边滑块回位拉杆，通过螺接在拉杆端部的限位螺母调节两滑块之间的最大间距，主缸与顶出缸的加载液压管和回程液压管与液压系统的液路连接，气液储

能器中盛有高压油的液压腔和高压氮气的气囊，高压油和高压氮气可借助气囊分隔，也可以借助活塞分隔。

在主滑块和压边滑块滑块的下面、在固定工作台的上下面、在浮动工作台的上面均设有装卡工装模具的 T 型槽；在主滑块下面装有上凸模、在压边滑块下面装有上压边模、在顶出缸柱塞的上端面上装有下凸模、在浮动工作台的上面装有下压边模、在固定工作台的上面装有凹模。

本发明所述的上下均为双动的可调式液压机可用于成形圆柱直齿轮加工，具体加工方法为：将上凸模 43 装入上凸模模柄 41 中，并固定在主滑块 9 的下面，将上压边模 44 装入上压边模套 45 中，并紧固在压边滑块 13 的下面，将凹模 47 紧固在工作台 14 的上面，将下凸模 50 固定在顶出缸柱塞 22 上，下压边模兼工件顶出模 51 紧固在浮动工作台 15 的上面，将卡环装入卡环槽 23 中，启动定出钢柱塞 22，使压边模 51 进入凹模 47 少许，然后旋紧限位螺母 16，再将卡环从卡环槽 23 中卸去，将圆柱坯或齿坯 46 装入凹模 47 中，启动压机，主滑块 9 与压边滑块 13 同时下行，当压边模 44 与齿坯 46 接触时，压边滑块 13 不再下行，压边缸柱塞 22 也随之启动，上凸模 43 和下凸模 50 同时压入齿坯 46 的中心，胀挤齿坯，完成了圆柱直齿轮的塑性成形，回程时，主滑块（9）抬起，柱塞（22）继续上行，顶出摸 51 将齿轮顶出，回程拉杆 24 将压边滑块 13 拉回原位，顶出缸柱塞 22 回程，下凸模 50 从直齿轮中拔出，完成直齿轮镦、胀复合成形的全过程。

本发明的有益效果是：

设计新颖、结构简单、能量利用率高、功能好、生产效率高、易于操作、造价低，而且既可用于塑性热成形，也可用于塑性冷成形，因此有良好的应用前景和市场前景。

1. 由于设计了主缸和压边缸的上复合成形结构；浮动工作台和顶出

缸的下复合成形结构，而且上下压边力均可调，这就大大简化了现行液压机的结构，并能进行墩粗胀挤复合成型、切边和冲孔、整形和弯曲、上下压边的正反向拉延以及较为复杂的闭塞锻造和体积复合成形，因此，改革和开发了现行液压机的功能。

2. 由于主缸、压边缸和气液储能器之间的连通协调结构以及压边滑块的回位拉杆，节省了压边滑块的加压与回程的液压系统和液压控制系统；由于顶出缸与可调的浮动工作台的协调结构，节省了下压边所需的液压系统和液压控制系统，因此，大大地简化了现行液压机的液压系统及其控制系统的结构，降低了压机的能量损耗，提高了能量利用率。

3. 节省了制造原材料和专用液压构件，缩短了液压机的制造周期，降低了液压机的制造成本。

4. 提高了加工工件的精度和生产效率，对操作人员无特殊技术要求。

5. 冲击和震动小、无公害。

附图说明

图 1 是本发明的液压机的主视图。

图 2 是图 1 的俯视图。

图 3 是图 1 的 A—A 向视图。

图 4 是图 1 的 B—B 向视图。

图 5 是图 1 的 C—C 剖视图。

图 6 是图 1 的 B—B 剖视图中以活塞代替气囊的视图。

图 7 是直齿轮墩粗胀挤复合精成形的模具安装图。

图 8 是图 7 的 D—D 向视图。

图 9 是图 7 的 E—E 向视图。

图 10 是储能器与压边缸纯水冷套装置的俯视图。

图 11 是图 10 的 F—F 剖视图。

图 12 是主缸与辅助缸纯水冷套装置的俯视图。

图 13 是图 12 的 G—G 剖视图。

图 14 是现行液压机的主视图。

图 1 至图 13 中：1 是上横梁，2 是主缸，3 是加载液压管兼作回程排油管，4 是回程液压管兼作加载排油管，5 是辅助缸，6 是主缸柱塞，7 是辅助缸柱塞，8 是立柱，9 是主滑块，10 是压边缸，11 是气液储能器，12 是压边缸柱塞，13 是压边滑块，14 是工作台，15 是浮动工作台，16 是浮动工作台限位固定螺母，17 是顶出缸，18 是顶出缸纯水冷套，19 是顶出缸加载液压管兼作回程排油管，20 是顶出缸回程液压管兼作加载排油管，21 是下横梁，22 是顶出缸柱塞，23 是顶起浮动工作台的卡环槽，24 是压边滑块回位拉杆，25 是回位拉杆 24 的限位螺母，26 是辅助缸纯水冷套，27 是主缸纯水冷套，28 是主缸 2 与辅助缸 5 的上液压腔的连通管，29 是主缸 1 与辅助缸 5 的下液压腔的连通管，30 是压边缸 10 的纯水冷套，31 是储能器 11 的纯水冷套，32 是气液储能器 11 的液压腔与压边缸的连通管，33 是高压油，34 是气囊，35 是高压氮气，36 是充气阀，37 是压力表或压力传感器接口，38 是排气孔，39 是气液隔离活塞，40 是密封圈，41 是上凸模模柄，42 是上凸模压紧套，43 是上凸模，44 是上压边模，45 是上压边模压紧套，46 是齿坯，47 是凹模，48 是凹模预应力套，49 是凹模压紧套，50 是下凸模，51 是下压边模兼工件顶出模，52 是下压边模压紧套，53 是下凸模压紧套，54 是压紧螺栓，55 是储能器水冷套的纯水进水接口，56 是储能器水冷套的纯水出水接口，57 是储能器与压边缸的上连通管，58 是储能器与压边缸的下连通管，59 是水冷套的螺旋隔离板，60 是主缸水冷套的纯水进水接口，61 是主缸水冷套的纯水出水接口，62 是主缸与辅助缸的上连通管，63 是主缸与辅助缸的下

连通管。

具体实施方式

下面结合附图给出的实施例对本发明的具体结构作进一步详细说明。

参照图 1 至 4，四柱式上下均为双动的可调式液压机，其上横梁 1、主滑块 9、压边滑块 13、工作台 14、浮动工作台 15 和下横梁 21 穿装在四个立柱 8 上，上横梁 1、工作台 14 和下横梁 21 与立柱 8 均用螺母固紧，而且必须保证液压机整体结构的强度和刚度，主滑块 9 和压边滑块 13 装在上横梁 1 与工作台 14 之间，与立柱 8 为滑动配合，而且要保证良好的配合精度和耐磨性，浮动工作台 15 装在工作台 14 与下横梁 21 之间，与立柱 8 也为滑动配合，浮动工作台限位螺母 16 能将浮动工作台 15 限定在预定的高度，在主滑块 9 和压边滑块 13 的下面、在工作台 14 的上下两面和浮动工作台 15 的上面均设有 T 型槽，以备压卡工装和模具之用，主缸 2 固装在上横梁 1 的中心，在主缸 2 的四周对称地固装有四个辅助缸 5，主缸柱塞 6 和辅助缸柱塞 7 的下端与主滑块 9 固定连接，主缸 2 与辅助缸 5 的上液压腔用油管 28 连通，辅助缸 5 与主缸 2 的下液压腔用油管 29 连通，在主缸 2 上设有加载液压管 3 和回程液压管 4，并与液压机液压系统液路连通，加载液压管兼做回程排油管，回程液压管兼做加载排油管，四个压边滑块回位拉杆 24 的下端固定在压边滑块 13 上，四个回位拉杆 24 的上端穿过主滑块上 9 的四个孔，并且为滑动配合，在回位拉杆 24 的上端设有限位螺母 25，四个压边缸 10 固装在主滑块 9 上，四个压边缸柱塞 12 的下端固连在压边滑块 13 上；在每两个所述的压边缸 10 之间设置一与其液路连通的气液储能器 11。

顶出缸 17 固定在下横梁 21 上，顶出缸 17 的柱塞 22 能穿过浮动工

作台 15 的中心孔，在柱塞 22 的顶端面上能装卡工装模具，在其上部的外缘设有能装卸顶起浮动工作台 15 的卡环，在顶出缸 17 的下液压腔上也装有加载液压管兼作回程排油管 19，在其上液压腔上装有回程液压管兼作加载排油管 20。

参照图 1 和图 5、6，在主滑块 9 上固设两个气液储能器 11 和四个压边缸 10，液压储能器 11 中设有盛高压油 33 的液压腔和装有高压氮气 35 的气囊 34，每个气液储能器的液压腔与每两个压边缸的液压腔之间设有液路连通管 32，液压腔的气囊 34 也可用活塞 39 代替，并借助密封圈 40 将液、气隔开。

上述的液压机为四柱式的，根据需要也可设计成框架式的，框架式结构的整体强度与刚度更好，框架式结构的主滑块、压边滑块和浮动滑块的燕尾与框架的燕尾槽之间为滑动配合，可借助调节螺钉调节燕尾与燕尾槽的间隙，以保证液压机的精度，不论是上述四柱式的还是框架式的，均适合于冷塑性成形。

对于热塑性成形，由于高温工件能通过模具将热量传至柱塞，就会严重影响柱塞与缸之间密封圈的密封性能，为此，如图 1、2、3、4 所示，在顶出缸 17、辅助缸 5、主缸 2、压边缸 10 和气液储能器 11 的外壁上分别装有冷却水套 18、26 和 27、30 和 31；如图 10~13 所示，每个气液储能器的水冷套 31 与两个压边缸的水冷套 30 之间设有连通水管 57，主缸的水冷套 27 与四个辅助缸的水冷套 26 之间设有连通水管 62，在主缸水冷套 27 的上方有进水口 60，在其下方有出水口 61，在气液储能器水冷套 31 的上下方分别有进水口 55 和出水口 56，在顶出缸水冷套 18 的上下方也设有进出水口，在各个水冷套内又设有螺旋隔离板，上述各进水口与循环冷却系统的出水口连接，各出水口与循环冷却系统的进水口连接。

本发明的液压机的工作原理是：

高压油在主缸液压控制系统的控制下，通过主缸液压系统经加载液管 3 进入主缸 2 的上液压腔，并通过连通管 28 同时进入辅助缸 5 的上液压腔，推动主缸柱塞 6 和辅助缸柱塞 7 使主滑块 9 向下移动，与此同时，辅助缸 5 的下液压腔的油通过连通管 29 进入主缸 2 的下液压腔，并经加载排油管 4 直接回到油箱；回程时，高压油进入主缸和辅助缸的下液压腔，主滑块 9 上行，主缸和辅助缸上腔的油经排油管 3 回到油箱；由于气液储能器 11 中高压油 33 与压边缸由连通管 32 连通，于是压边缸 10 中的油压、气液储能器 11 中的高压油 33 的油压和气囊 34 中的高压氮气 35 的气压互相平衡；因此，当主滑块 9 下移时，压边滑块 13 也同步下移，只有当压边滑块 13 压边时，主滑块 9 才能克服气囊 34 中高压氮气 35 的弹力相对于压边滑块下移；压边缸回位拉杆 24 的下端固接在压边滑块 13 上，并穿过主滑块 9 上的四个孔，其上端旋有限位螺母 25，当主滑块 9 回位时，回位拉杆 24 便将压边滑块 13 拉回初始位置；顶出缸 17 固定在下横梁 21 上，在顶出缸 17 的下液压腔设有加载液压管 19，在顶出缸 17 的上液压腔设有回程加载液压管 20，顶出缸柱塞 22 装在顶出缸 17 中，在柱塞 22 上开有顶起浮动工作台 15 的卡环槽 23；当高压油通过加载液压管 19 进入顶出缸 17 的下液压腔时，柱塞 22 被顶起，同时顶出缸 17 的上液压腔的油经加载排油管 20 回到油箱；当高压油通过回程液压管 20 进入顶出缸 17 的上液压腔时，柱塞 22 被推回，同时顶出缸的下液压腔的油经回程排油管 19 回到油箱。

应用本发明的压机生产实例：

圆柱直齿轮的机械切削加工的材料利用率低和加工效率低，而且齿根部分的金属纤维被切断，使其冲击韧性降低等是长期存在的主要问题；采用现有压机进行塑性成形加工，虽然提高了材料利用率和成形效率，因其成形力的方向与齿形成流动的方向垂直，齿端的角隅部分充填不

满，齿根往往出现裂纹，而且凹模的使用寿命低，这都是亟待解决的问题；

下面结合图 7、图 8 和图 9 说明在本发明的液压机上采用胀挤和闭塞墩挤复合成形圆柱直齿轮的实施例。将上凸模 43 装入上凸模模柄 41 中，将上凸模模柄 41 装入上凸模压紧套 42 中，再用压紧螺栓 54 固定在主滑块 9 的下面；将上压边模 44 装入上压边模套 45 中，再用压紧螺栓 54 紧固在压边滑块 13 的下面；将装有预应力套 48 的凹模 47 装入凹模压紧套 49 中，再用压紧螺栓 54 紧固在工作台 14 的上面；将下凸模 50 装入下凸模压紧套 53 中，再将其固定在顶出缸柱塞 22 上；将下压边模兼工件顶出模 51 装入下压边模压紧套 52 中，再用螺栓 54 将其固紧在浮动工作台 15 的上面；将卡环卡入顶起浮动工作台的卡环槽 23 中，启动顶出缸柱塞 22，直至下压边模 51 进入凹模 47 少许，停止顶出缸柱塞 22 的上行，然后旋紧浮动工作台限位固定螺母 16，并将卡环从卡环槽 23 中卸去。

加工铜、铝的圆柱直齿轮，或直径小的钢圆柱直齿轮，可以用圆柱形毛坯直接成形，对于直径大的钢圆柱直齿轮，先轧出齿坯，成形时，先将齿坯 46 装入凹模 47 中，启动压机，主滑块 9 下行，由于压边缸柱塞 12 受气液储能器 11 中气囊弹力的作用，压边滑块 13 只能与主滑块 9 同时下行，当压边模 44 进入凹模 47 少许，并与齿坯 46 接触时，压边滑块 13 不能继续下行，主滑块 9 便克服气液储能器 11 中的弹力继续下行，齿坯 46 便在上压边模 44 和下压边模 51 的同时作用下发生墩粗变形，滑块 9 继续下行时，下压边缸柱塞 22 也随之启动，上凸模 43 和下凸模 50 同时压入齿坯 46 的中心，使材料发生胀挤变形，同时完成了圆柱直齿轮的塑性成形；回程时主滑块 9 抬起，顶出缸的柱塞 22 继续上行，顶出模 51 将成形的齿轮顶出，压边滑块回程拉杆 24 将压边滑块 13 拉回到初始位置，顶出缸柱塞 22 回程，下凸模 50 从成形的直齿轮中拔出，完成了

一个圆柱直齿轮的墩挤和胀挤复合精成形的全部过程。

由于上述的墩挤和胀挤复合成形，齿坯上下两面受到墩粗变形，而上下凸模的胀挤使齿形的成形力的方向与齿形塑性流动的方向一致，这就解决了齿端角隅不能充满、齿根容易出现裂纹和凹模使用寿命低的难题。

本发明的优异技术效果在于：

1. 参阅图 1、图 2 和图 3，主缸 2 固定装在上横梁 1 的中心，四个辅助缸 5 是对称地固定装在上横梁 1 主缸的四周，主缸柱塞 6 和辅助缸柱塞 7 的下端固定在主滑块 9 上，主缸 2 与四个辅助缸 5 的上液压腔由连通管 28 连通，主缸 2 的下液压腔与四个辅助缸 5 的下液压腔由连通管 29 连通；加载时，加载高压油由加载液压管 3 进入主缸 2 的上液压腔，同时也进入辅助缸 5 的上液压腔，于是同步推动主缸柱塞 6 和辅助缸柱塞 7 使主滑块 9 向下移动；回程时，回程高压油由回程液压管 4 进入主缸 2 的下液压腔，同时也进入辅助缸 5 的下液压腔，同步推动主缸柱塞 6 和辅助柱塞 7 使主滑块 9 上移回位；这就简化了加载、回程液压系统和液压控制系统的结构。

2. 参阅图 1、图 4，在主滑块 9 上对称的固定装有四个压边缸 10，四个压边缸柱塞 12 的下端固定在压边滑块 13 上，在每二个压边缸之间装有一个气液储能器 11，在气液储能器 11 中装有气囊 34 和高压油 33，气液储能器 11 的高压油与压边缸 10 的液压腔用油管 32 连通，气囊 34 中的高压氮气便将压力作用于高压油 33，高压油 33 经连通管 32 作用在压边缸柱塞 12 上，当主滑块 2 相对于压边滑块 13 下移时，压边缸柱塞 12 压缩气囊 34，产生所需的压边力，这就省掉了压边滑块所需的液压控制系统和液压系统，而且气囊 34 中高压氮气 35 的压力借助装在接口 37 的压力表或压力传感器的测定，并由充气阀 36 充入预定压力的高压氮气

35，此外气囊 34 中氮气压力随压边缸柱塞 12 行程的变化梯度可以根据气囊的压缩体积与气囊总体积之比进行设计。

3. 参阅图 5、图 6，气液储能器 11 的气囊 34 可以用活塞 39 代替，活塞 39 外壁上加设性能良好的密封圈 40，将高压氮气 35 和高压油 33 隔开，可实现与上述相同的功能。

4. 参阅图 1，四个回程限位拉杆 24 的下端固接在压边滑块 13 上，其上端穿过主滑块 9 上的四个通孔，四个限位拉杆 24 的上端装有限位螺母 25，当主滑块 9 回程时，四个限位拉杆 24 便将压边滑块 13 拉回初始位置，这就省去了压边缸回程所需的系统和液压控制系统。

5. 参阅图 1，在工作台 14 的下方装有浮动工作台 15，浮动工作台 15 与立柱 8 为滑动配合，当调装模具时，先将下压边模装卡在浮动工作台 15 上，再将卡环装在顶出缸柱塞 22 的卡环槽 23 中，借助顶出缸柱塞 22 顶起浮动工作台，直至下压边模 51 少许压入凹模 47 时，将浮动工作台 15 固定螺母 16 旋紧，拆去卡环，浮动工作台 15 便被定位，这便省去了下压边所需的液压系统和液压控制系统。

权 利 要 求

1. 一种上下均为双动的可调式液压机，由主体和液压系统组成，其主体包括立柱（8）和穿置固定在立柱（8）的上、下端的上横梁（1）、下横梁（21），与立柱（8）呈滑动配合的主滑块（9）、压边滑块（13），以及装在立柱（8）上的固定工作台（14）和浮动工作台（15），其特征在于，固设在上横梁（1）上的主缸（2）的柱塞（6）和固设在上横梁（1）上的四个辅助缸（5）的柱塞（7）驱动连接主滑块（9），固设在主滑块（9）中的气液储能器（11）的液压腔与固设在主滑块（9）中的压边缸（10）的液压腔由连通管（32）连通，压边缸（10）的柱塞（12）驱动连接压边滑块（13），在顶出缸柱塞（22）的上端面上可以卡装工装模具或顶出模，在顶出缸柱塞（22）的上部设有顶起浮动工作台的卡环槽（23），卡环槽（23）可以装卸卡环，装上卡环后，顶出缸柱塞（22）可将浮动工作台（15）顶起到预定的高度。

2. 根据权利要求 1 所述的上下均为双动的可调式液压机，其特征在于，所述的固定工作台（14）设在压边滑块（13）与浮动工作台（15）之间，浮动工作台（15）设在固定工作台（14）与下横梁（21）之间，浮动工作台（15）与立柱（8）呈滑动配合，顶出缸（17）固设在下横梁（21）上，顶出缸（17）的柱塞（22）可穿过浮动工作台（15）的中心孔。

3. 根据权利要求 1 所述的上下均为双动的可调式液压机，其特征在于，所述的固设在主滑块（9）上的气液储能器（11）的气囊（34）中的高压氮气（35）的气压与气液储能器的液压腔中的高压油（33）的液压相平衡，高压油（33）通过连通管（32）与压边缸（10）的液压相平衡，充气阀（36）和压力表接口（37）设在气液储能器（11）上。

4. 根据权利要求 1 所述的上下均为双动的可调式液压机，其特征在于，所述的主缸（2）和四个辅助缸（5）固设在上横梁（1）中，主缸（2）和四个辅助缸（5）的上液压腔和下液压腔分别由连通管（28）和连通管（29）连通，在主缸（2）上设有可兼作回程排油管的加载液压管（3）和可兼作加载排油管的回程液压管（4），加载液压管（3）和回程液压管（4）与高压液源连通，回程排油管（4）和加载排油管（3）与油箱连通。

5. 根据权利要求 1 所述的上下均为双动的可调式液压机，其特征在于，所述的主滑块（9）和压边滑块（13）的四只回位拉杆（24），穿置于滑块（9），并通过螺接在拉杆（24）上端部的限位螺母（2）调节两滑块间的最大间距。

6. 根据权利要求 1 所述的上下均为双动的可调式液压机，其特征在于，所述的顶出缸柱塞（22）上部设有顶起浮动工作台（15）的卡环槽（23），在卡环槽中，装上卡环后，顶出缸柱塞（22）能将浮动工作台（15）顶起到预定的高度，并用浮动工作台限位固定螺母（16）将浮动工作台（15）锁死。

7. 根据权利要求 1 所述的上下均为双动的可调式液压机，其特征在于，在所述的主缸（2）、辅助缸（5）、压边缸（10）和气液储能器（11）及顶出缸（17）的外壁上分别设有水冷套（27）、（26）、（30）和（31）及（18），在每个水冷套中设有螺旋隔离板（59），气液储能器的水冷套（31）与压边缸水冷套（30）的上端和下端分别设有连通管（57）和（58），主缸水冷套（27）与辅助缸水冷套（26）的上端和下端分别设有连通管（62）和（61）。

8. 根据权利要求 1 所述的上下均为双动的可调式液压机，其特征在于，所述的主缸水冷套（27）的上端和下端分别设有进水口（60）和出水口（61），气液储能器水冷套（31）的上端和下端分别设有进水口（55）

和 (56)，在压边缸水冷套 (18) 的上端和下端也设有进水口和出水口，水冷套所有的进水口都与冷却系统的出水口连接，水冷套所有的出水口都与冷却系统的进水口连接。

9. 根据权利要求 3 所述的上下均为双动的可调式液压机，其特征在于，所述的气液储能器 (11) 的气囊 (34) 可用活塞 (39) 和密封圈 (40) 代替。

10. 根据权利要求 1 所述的上下均为双动的可调式液压机，其特征在于，该液压机用于成形圆柱直齿轮加工。

1/6

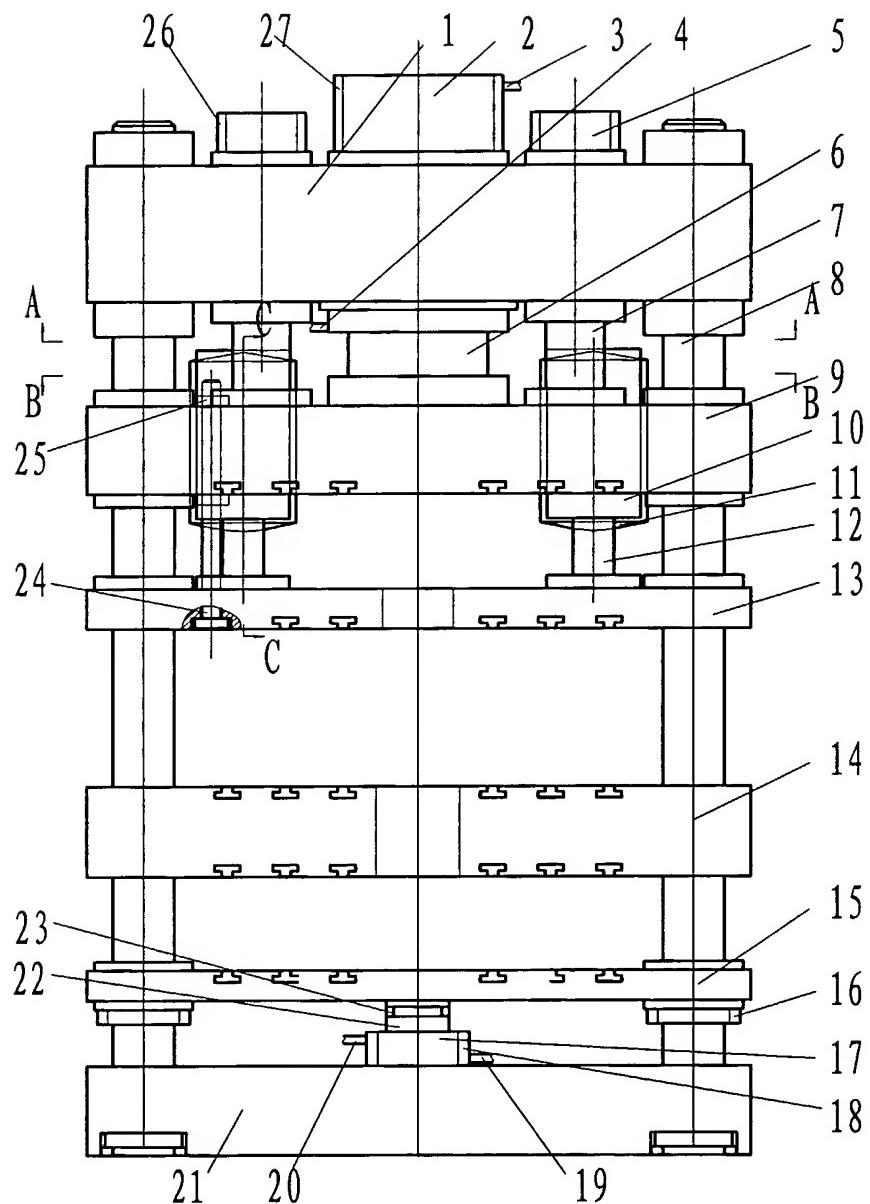


图 1

2/6

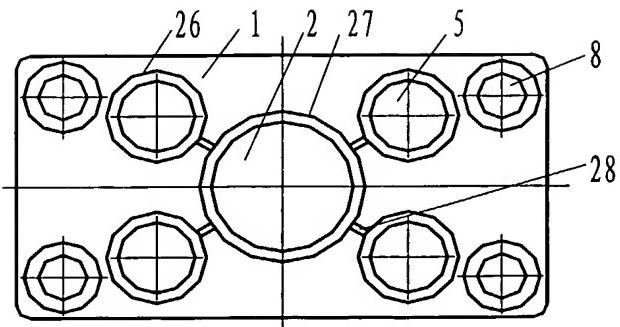


图 2

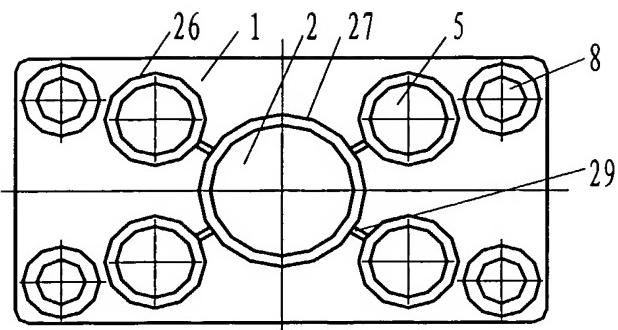


图 3

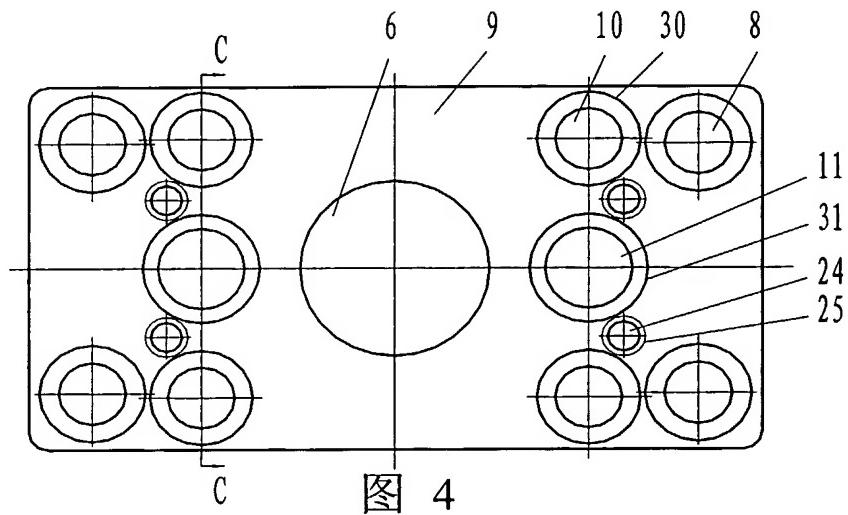


图 4

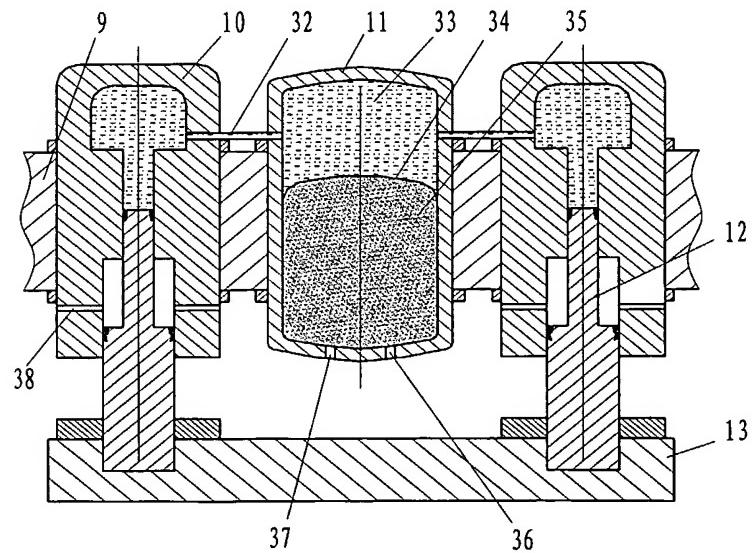


图 5

3/6

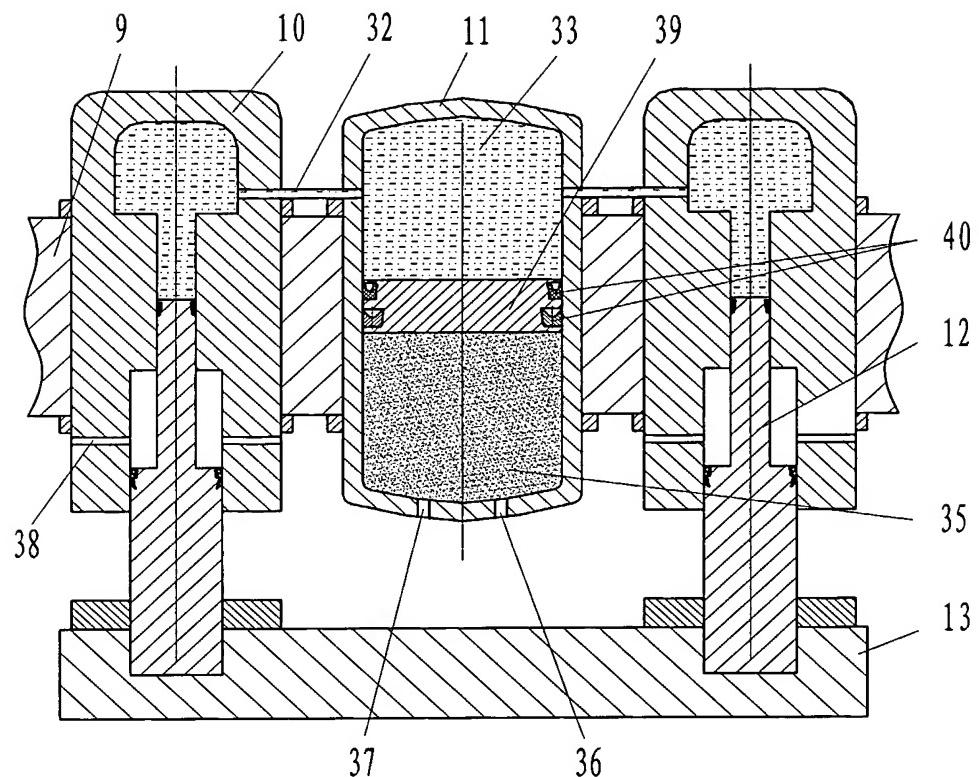


图 6

4/6

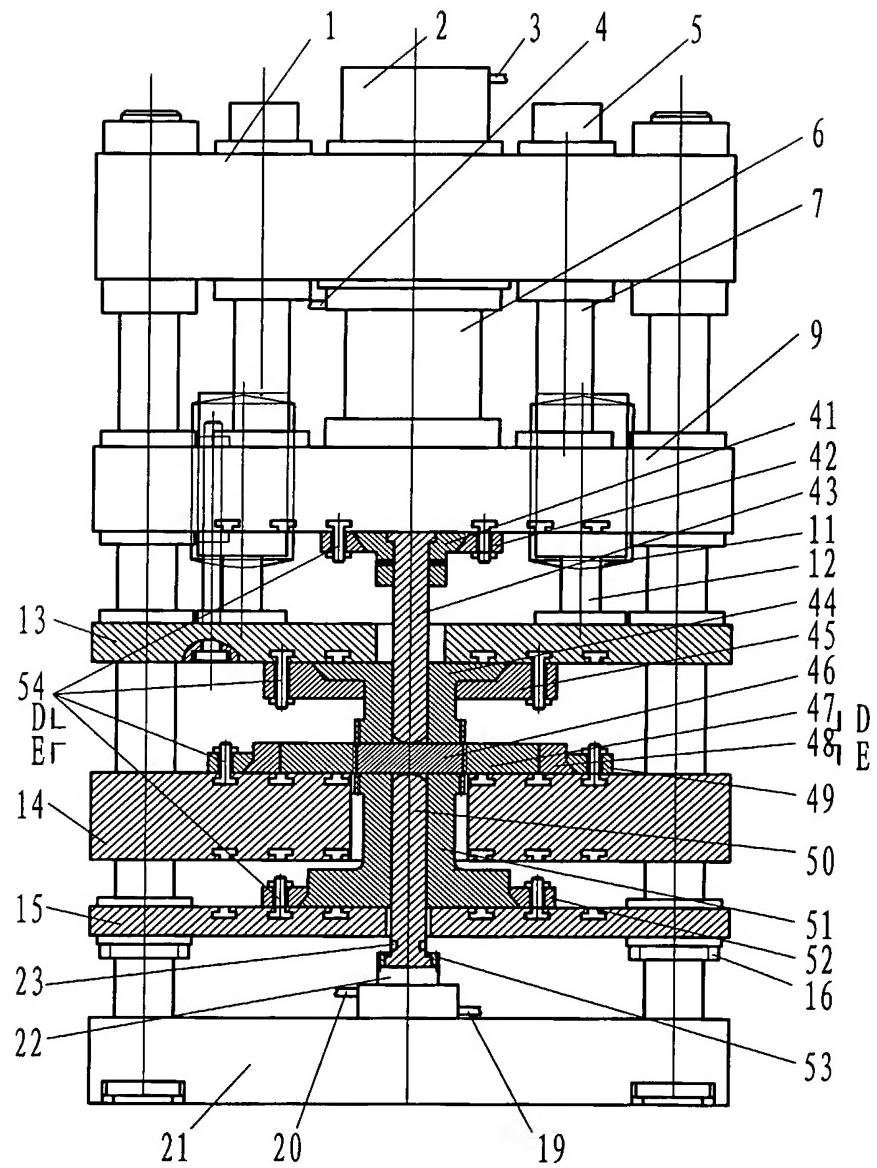


图 7

5/6

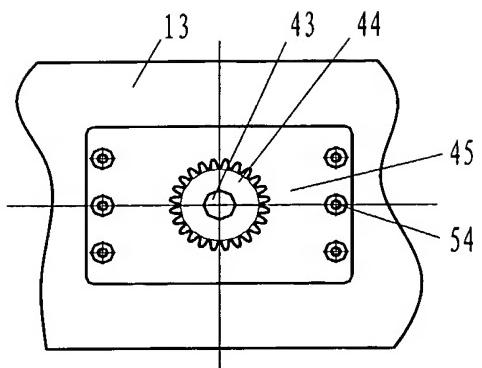


图 8

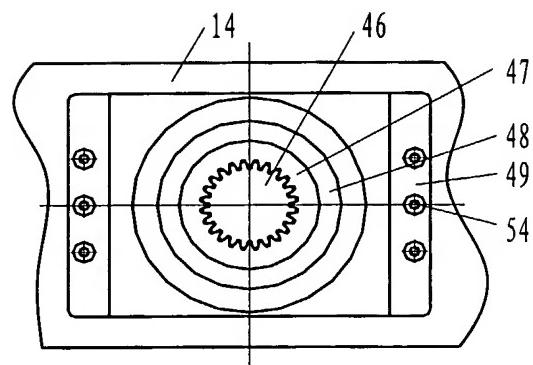


图 9

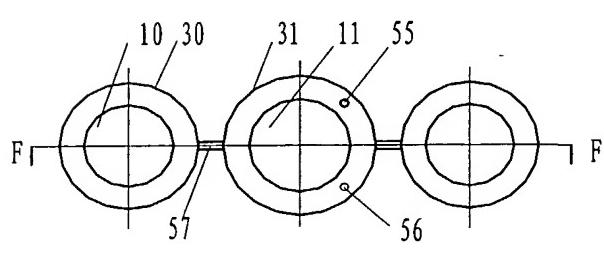


图 10

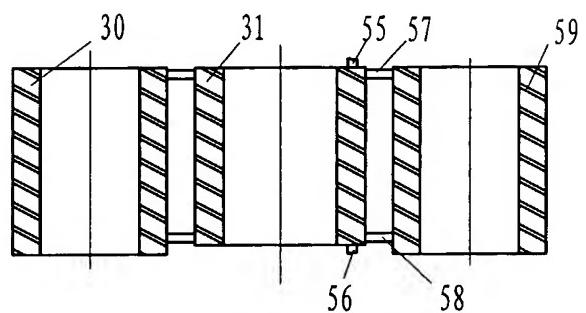


图 11

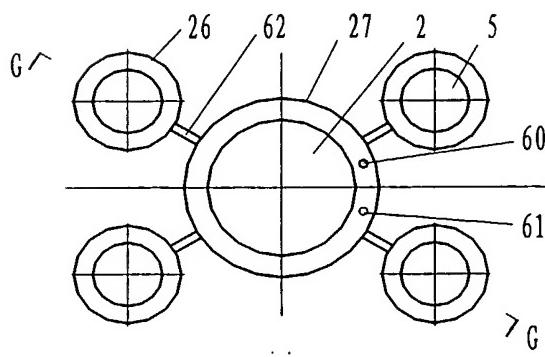


图 12

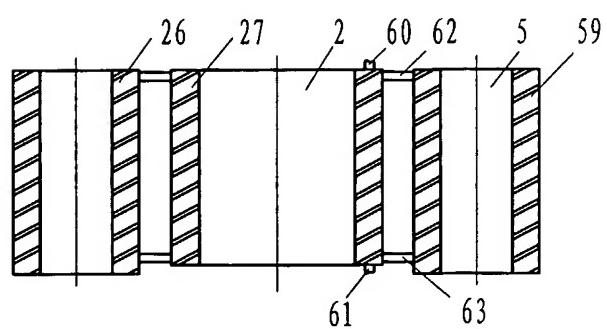


图 13

6/6

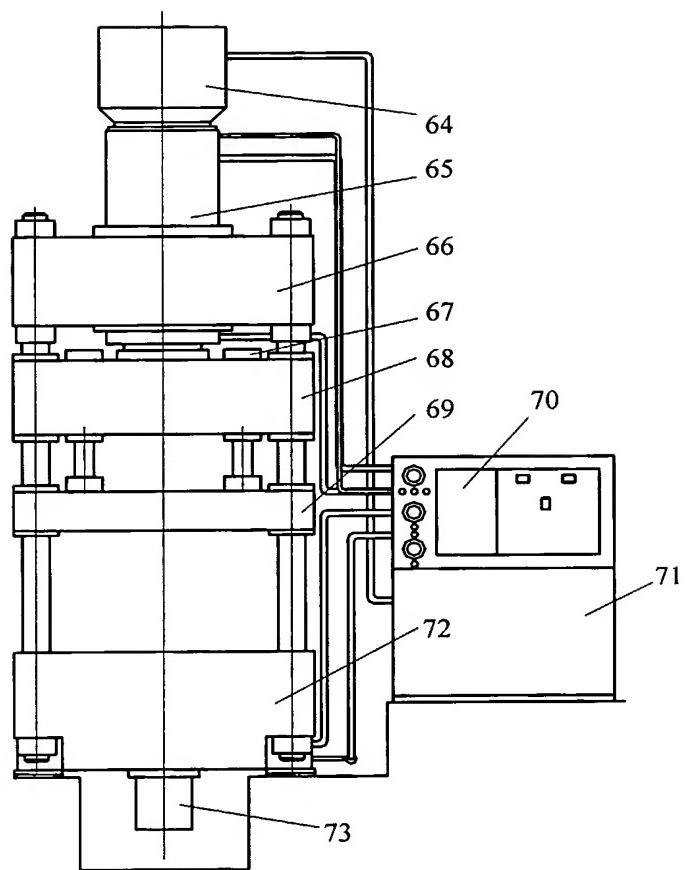


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2005/000158

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC⁷ B30B1/32, B21C23/21,B21D22/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC⁷ B30B1/32,13/00,11/22,11/30,11/26; B21C23/21,23/00; B21D22/00,22/20, 24/00,24/10,24/14;B29C43/00,43/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Chinese Invention, Chinese Utility Model

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, PAJ, CNPAT

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN, Y, 2590684, (ZHANG Xiuji) 10.Dec.2003(10.12.03),(see the whole document)	1-10
A	CN, U, 87209840, (Nanchang aircraft manufacturer) 20.Apr.1988(20.04.88),(see the whole document)	1-10
A	US, B1, 6520075, (Aida Engineering Co.,Ltd.) 18.Feb.2003(18.02.03),(see the whole document)	1-10
A	US, A, 5823104, (Grabener Pressensysteme GmbH & Co.,KG) 20.Oct.1998(20.10.18),(see the whole document)	1-10
A	US, A, 4571979, (Kabushiki Kaisha Komatsu Seisakusho) 25.Feb.1986(25.02.86),(see the whole document)	1-10
A	US, A,4457684, (MTS Systems Corporation) 03.Jul. 1984(03.07.84),(see the whole document)	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
- “L” document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15.Mar. 2005 (15.03.05)

Date of mailing of the international search report
1 4 • APR 2005 (1 4 • 0 4 • 2 0 0 5)

Name and mailing address of the ISA/CN
No. 6, Xitucheng Rd. Haidian District, Beijing, China (100088)
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

YANG Kaiming
Telephone No. 86-10-62085380

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2005/00058

CN, Y, 2590684	10.Dec.2003	NONE	
CN, U, 87209840	20.Apr.1988	NONE	
US, B1, 6520075	18.Feb.2003	DE60012641E EP1088649 A2 CA2321384 A1 JP2001105187 A EP1088649 B1	09. Sep. 2004 04. Apr. 2001 01. Apr. 2001 17. Apr. 2001 04. Aug. 2004
US, A, 5823104	20.Oct.1998	JP3234227B2 B2 DE4412224 A1 W09527615 A1 EP0755323 A1 JP9511452T EP0755323 B1 DE59502420G ES2120192T3	04. Dec. 2001 12. Oct. 1995 19. Oct. 1995 29. Jan. 1997 18. Nov. 1997 03. Jun. 1998 09. Jul. 1998 16. Oct. 1998
US, A, 4571979	25.Feb.1986	DE3446936 A DE3446936 C2	11. Jul. 1985 18. May 1995
US, A, 4457684	03.Jul.1984	NONE	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2005/000158

A. 主题的分类

IPC⁷ B30B1/32, B21C23/21, B21D22/00

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC⁷ B30B1/32,13/00,11/22,11/30,11/26; B21C23/21,23/00; B21D22/00,22/20,
24/00,24/10,24/14; B29C43/00,43/16

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

中国发明专利, 中国实用新型专利

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI, PAJ, EPODOC, CNPAT

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN, Y, 2590684, (张修基) 10.12 月 2003(10.12.03),(参见全文)	1-10
A	CN, U, 87209840, (南昌飞机制造公司) 20.04 月 1988(20.04.88),(参见全文)	1-10
A	US, B1, 6520075, (Aida Engineering Co.,Ltd.) 18.02 月 2003(18.02.03),(参见全文)	1-10
A	US, A, 5823104, (Grabener Pressensysteme GmbH & Co.,KG) 20.10 月 1998(20.10.98),(参见全文)	1-10
A	US, A, 4571979, (Kabushiki Kaisha Komatsu Seisakusho) 25.02 月 1986(25.02.86),(参见全文)	1-10
A	US, A, 4457684, (MTS Systems Corporation) 03.07 月 1984(03.07.84),(参见全文)	1-10

 其余文件在 C 栏的续页中列出。 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 为确定另一篇

引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期 15.03 月 2005 (15.03.05)	国际检索报告邮寄日期 14 · 4 月 2005 (14 · 04 · 2005)
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451	授权官员 电话号码: (86-10)62085380

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2005/000158

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN, Y, 2590684	10.12 月 2003	无	
CN, U, 87209840	20.04 月 1988	无	
US, B1, 6520075	18.02 月 2003	DE60012641E EP1088649 A2 CA2321384 A1 JP2001105187 A EP1088649 B1	09. 09 月 2004 04. 04 月 2001 01. 04 月 2001 17. 04 月 2001 04. 08 月 2004
US, A, 5823104	20.10 月 1998	JP3234227B2 B2 DE4412224 A1 W09527615 A1 EP0755323 A1 JP9511452T EP0755323 B1 DE59502420G ES2120192T3	04. 12 月 2001 12. 10 月 1995 19. 10 月 1995 29. 01 月 1997 18. 11 月 1997 03. 06 月 1998 09. 07 月 1998 16. 10 月 1998
US, A, 4571979	25.02 月 1986	DE3446936 A DE3446936 C2	11. 07 月 1985 18. 05 月 1995
US, A, 4457684	03.07 月 1984	无	